



Information

Genf, 1. März 2005

Unfallsicherheit

Optimiert durch Erfahrungen aus dem wirklichen Leben

- Crashtest-Konfigurationen basieren auf Untersuchungen aus dem realen Leben
- Sicherheitskäfig mit verformbaren Strukturen an der Front- und Heckpartie
- Aktive Saab Kopfstützen (SAHR) der zweiten Generation für die Frontsitze
- Kopfairbags zum Schutz bei seitlichem und frontalem Aufprall
- Ausgereifte Messfühler für den Einsatz von Airbags und Sicherheitsgurt
- Neueste Generation des elektronischen Stabilitäts-Programms

Die schwedische Saab Automobile AB kann auf eine lange, erfolgreiche Entwicklung im Bereich Fahrzeugsicherheit zurückblicken. Bei Untersuchungen von tatsächlichen Kollisionen, die vom US Highway Loss Data Institute (HLDI) und der schwedischen Versicherungsgesellschaft Folksam durchgeführt wurden, haben viele Fahrzeuge der Marke Saab gut abgeschnitten; sie wurden mehrmals als die besten in ihrem Marktsegment eingestuft. In EuroNCAP-Crashtests haben sowohl der Saab 9-5, als auch die 9-3 Sport-Limousine und das 9-3 Cabriolet die maximale Bewertung von fünf Sternen erzielt.

Für Saab ist das Streben nach verbesserter Sicherheit ein nie endender Prozess. Das Saab 9-3 Produktprogramm hat den Sicherheitsingenieuren eine weitere Gelegenheit geboten, die Lehren aus dem realen Unfallgeschehen anzuwenden.

Die Aufprallfestigkeit profitiert von einer Reihe struktureller Systeme, die zuerst am größeren Modell 9-5 eingesetzt wurden, sowie der Einführung weiterer Maßnahmen zum Schutz der Fahrzeug-Insassen. Dazu zählen unter anderem die aktiven Kopfstützen

Postal address Saab Automobile AB Communications SE-461 80 Trollhättan Sweden	Reg. Head office SE-461 80 Trollhättan, Sweden Reg. No. 556258-8912 VAT. Reg No. SE556258891201	Telephone +46 520 850 00	Telefax +46 520 815	Telex 42110 saabth s	A member company of the GM Group Bn 2270 00-06 .dot
---	--	---------------------------------	----------------------------	-----------------------------	---

(SAHR) von Saab und Kopfirbags, die von der A- bis zur C-Säule reichen. Präzise Sensoren zur Erfassung von Frontaufprall und Seitenkollision und der Einsatz von Rückhaltesystemen, wie beispielsweise die zweistufigen vorderen Airbags und Sicherheitsgurte, stehen unter dem Motto „insassenfreundlich“.

Crash-Konfigurationen aus dem wirklichen Leben

Gestützt auf die Ergebnisse einer Datenbank, die mehr als 6.100 tatsächliche Zusammenstöße auf schwedischen Straßen umfasst, an denen Fahrzeuge der Marke Saab beteiligt waren, sind Computer-Simulationen und Crash-Prüfungen bei Saab darauf ausgelegt, zu analysieren, was bei Realunfällen passiert.

Im Laufe des Entwicklungsprogramms des Saab 9-3 SportCombi wurden der Konstruktionsentwurf des Fahrzeugs und der Einsatz seiner Insassen-Schutzsysteme nicht nur mittels von Verbraucherschützern und gesetzlicher Seite geforderten Crash-tests bewertet, sondern auch durch eine große Anzahl zusätzlicher, firmeneigener Konfigurationen, die Insassen berücksichtigten.

Prototypenversuche wurden sowohl im Labor als auch im Gelände mit einer großen Anzahl von Geschwindigkeiten und Konfigurationen gemacht. Ausgereifte Unfallsimulationen unter Verwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) und unter Heranziehung von Saabs ausgedehnten Erkenntnissen auf diesem Gebiet helfen jedoch, Lösungen zu finden, ehe überhaupt irgendwelche Prototypen gebaut werden. Unterstützende Simulation wurde sowohl während der gesamten Entwicklung des Konstruktionsentwurfs eingesetzt, als auch für die Abstimmung der Insassen-Schutzsysteme wie Sicherheitsgurte und Airbags. Demzufolge wurden Crashtests zunehmend als technisches Mittel eingesetzt, um nachzuweisen, was bereits gewusst wurde.

Sicherheitsstruktur

Der Sicherheitskäfig des 9-3 SportCombi aus Stahl hilft, den Fahrzeuginnenraum zu schützen. Er wird hauptsächlich aus hochfestem Stahl hergestellt. Seine meistens vollständig geschlossenen Holmprofile erzielen zusätzliche Festigkeit. Alle

Verbindungsstellen sind so ausgelegt, dass sie bei einem heftigen Aufprall ein Auseinanderreißen verhindern.

Die vorderen und hinteren Knautschzonen sind aus sorgfältig geformten Stahlelementen hergestellt, die so ausgelegt sind, dass sie helfen, Aufprallenergie zu absorbieren und zu verteilen sowie von der Fahrgastzelle abzulenken.

Drei ausgeprägte Lastwege auf jeder Seite der Frontkarosserie des 9-3 SportCombi sind so ausgelegt, dass Aufprallkräfte durch den vorderen Hilfsrahmen, entlang der Längsträger und durch den oberen Dachholm in die A-Säule gelenkt werden. Die Längsträger besitzen große Profile, die sich durch den Boden des Fahrzeugs hindurch bis zum Rücksitz erstrecken. Dieses Design ist eine Weiterentwicklung eines zuerst im Saab 9-5 eingesetzten Konzepts.

Die drei Lastwege sind querlaufend über Querträger verbunden, wobei der Stoßstangenträger der wichtigste von allen ist. Dieser hilft bei der Verteilung der Aufprallkräfte einer breiten Palette von Frontalkollisionen über und durch die Frontkarosserie hindurch. Der Träger ist aus einer Boron-Stahl-Legierung hergestellt, die bis zu sechsmal fester als reiner Stahl ist und eine sehr hohe Streckfestigkeit von 900 Newton pro Quadratmeter aufweist.

Als Hilfe zum Schutz bei Seitenaufprall haben die Ingenieure die B-Säule, die Seitenschweller und die Türverstärkungen so entwickelt, dass sie sich wie ein einziges, ganzheitliches Gefüge verhalten, das sich in einer kontrollierten und vorhersehbaren Weise verformt. Einen wichtigen Teil dieser Strategie stellt die Pendel-Bewegung der B-Säule dar. Ein Konzept, das auch beim 9-5 eingesetzt wird.

Im Prinzip ist die B-Säule drehbar am Dachholm des Sicherheitskäfigs angebracht. Ihre oberen und mittleren Profile sind hochverstärkt. Dadurch ist die Säule so ausgelegt, dass sie sich bei einem Aufprall im unteren Bereich nach innen biegt und dadurch hilft, Seitenkräfte nach unten in Richtung Boden und somit weg vom heikleren Kopf- und Brustbereich der Insassen abzulenken. Die Türverstärkung ist so ausgelegt, dass sie bei

der Unterstützung dieses Tragwerks hilft. Außerdem verzahnt sich das untere Ende der Türen mit den verstärkten Türschwelleren, so dass die gesamte seitliche Struktur des 9-3 SportCombi eine wichtige Rolle bei der Lastverteilung spielt.

Auch bei Seitenkollisionen mit einem schmalen Gegenstand, beispielsweise einem Baum oder Strommast, bei denen die B-Säule nicht beteiligt ist, kommt den Türverstärkungen eine bedeutende lasttragende Funktion zu.

Am Heck sind zwei weitere Längsträger dafür ausgelegt, sich schrittweise zu verziehen und zu verformen, um ebenfalls den Fahrzeuginnenraum zu schützen und die Crashenergie in Richtung der unteren C-Säulen zu verteilen. Der Kraftstofftank ist natürlich tief unten vor der hinteren Achse eingebaut, möglichst weit entfernt von irgendeiner Aufprallstelle.

Aktive Saab Kopfstützen (SAHR) der zweiten Generation

Die aktive Kopfstützen von Saab (SAHR) sind serienmäßig an den Vordersitzen angebracht. Von der medizinischen Fachzeitschrift „US Journal of Trauma“ veröffentlichte Unfallstudien und Vergleichsprüfungen des US Insurance Institute for Highway Safety und des Forschungszentrums der Thatcham Versicherung in Großbritannien haben alle gezeigt, dass SAHR einen äußerst wirksamen Beitrag zur Vermeidung schwerer Halsverletzungen leistet. Das US Journal of Trauma veröffentlichte eine Studie, die beim Vergleich von mit SAHR ausgerüsteten Saab Fahrzeugen und älteren Modellen, bei denen das System SAHR fehlt, ein um beachtliche 75 Prozent verringertes Auftreten schwerer Halsverletzungen feststellte.

Die Saab 9-3 Produktfamilie ist mit einer SAHR-Version der zweiten Generation ausgestattet, die eine noch schnellere Aktivierung während Auffahrunfällen bei niedrigen Geschwindigkeiten bietet. Die Kopfstütze wird aktiviert, sobald der untere Rücken eines Fahrzeuginsassen während eines Auffahrunfalls durch den Trägheitseffekt gegen die Rücklehne gedrückt wird.

Die Stütze ist oben am Rückenlehnen-Rahmen angebracht, der mit schwenkbarer Mitte ausgelegt ist. Sobald der untere Rücken des Insassen mit dem unteren Teil der Rückenlehne in Berührung kommt, bewegt sich die obere Hälfte des Rahmens, auf dem die Kopfstütze angebracht ist, nach vorne und oben auf den Kopf des Insassen zu. Bei einem Auffahrunfall hilft dieser Mechanismus, Halsverletzungen zu vermeiden, indem das Ausmaß der Kopfbewegung gegenüber der Rumpfbewegung verringert wird.

Das System SAHR beruht auf einem gänzlich mechanischen Prinzip und die Kopfstütze springt nach einer Aktivierung automatisch wieder zurück in ihre passive Stellung – bereit für einen weiteren Einsatz.

Kopfairbags und Seitenairbags vorn

Kopfairbags sind auf jeder Seite zwischen A- und C- Säule an der Innenseite des Dachhimmels über den Seitenscheiben montiert. Sie sind so gestaltet, dass sie helfen, während der gesamten Unfallabfolge den Kopfschutz für Insassen auf dem Vordersitz und auf dem Rücksitz zu verbessern. Seitenairbags, die in den Außenkanten der beiden vorderen Sitzrückenlehnen angebracht sind, helfen, den Schutz für den Brustkorb zu verbessern.

Beide Airbag-Typen werden bei einer Seitenkollision zusammen mit den Gurtstraffern aktiviert. Gleiches gilt bei einem schweren Frontalaufprall, der die Aktivierung der zweiten Stufe der vorderen Airbags erfordert. Dies unterstützt den Kopf- und Körperschutz im Fall eines nachfolgenden Aufpralls oder eines möglicherweise folgenden Überschlags.

Um die Dämpfungskinetik während des Aufblasens zu verbessern, werden die Kopfairbags vom mittleren B-Säulenbereich nach außen hin aufgeblasen. Sie bleiben für bis zu drei Sekunden aufgeblasen um zu verhindern, dass der Kopf eines Insassen während einer Aufprallsequenz gegen die A-, B- oder C-Säule oder gegen eindringende Teile von außen schlägt.

Um die Aufprallerkennung zu verbessern und einen intelligenten Einsatz des Airbags zu erzielen, werden zwei Aufprallsensoren in jeder Fahrzeugseite eingesetzt – einer im Schweller in der Nähe der B-Säule, der andere im unteren Teil der C-Säule. Diese Sensoren messen den Beschleunigungsgrad, wobei die Entscheidung, einen Airbag auszulösen, innerhalb weniger Millisekunden vom zentralen Sensor- und Diagnosemodul (SDM) getroffen wird.

Anpassungsfähige vordere Airbags

Die zweistufigen vorderen Airbags sind so gestaltet, einen insassenfreundlichen Einsatz bei einem Frontalaufprall zu ermöglichen. Zwei Sensoren im vorderen Stoßfänger ermitteln die Schwere des Aufpralls, ein Sensor in der Sitzführungsschiene übermittelt die Sitzstellung und ein Schalter im Gurtschloss zeigt an, ob die Sicherheitsgurte getragen werden oder nicht. Diese Daten werden zum zentral angeordneten SDM gesendet, das innerhalb von Millisekunden entscheidet, ob die Gurtstraffer alleine aktiviert werden, oder in Verbindung mit Stufe 1 oder Stufe 2 das Aufblasen der Airbags aktiviert wird. Bei einem schweren Aufprall, bei dem die zweite Stufe des vorderen Airbags zum Einsatz kommt, soll auch der Kopfairbag für zusätzlichen Kopfschutz sorgen.

Eine Kollision, die einen relativ niedrigen Grad an Aufprallenergie freisetzt, würde zum Beispiel einen geringeren Airbagdruck erfordern, und daher eine langsamere Aufblasgeschwindigkeit, als ein schwererer Hochenergie-Aufprall. Ein kleiner Fahrer, der nah am Lenkrad sitzt, profitiert ebenfalls von einem sanfteren Aufblasen mit niedrigem Druck.

Gurtkraft-Begrenzer und Erinnerungssystem

Trotz des Einsatzes von Airbags stellen Sicherheitsgurte noch immer das wichtigste Insassen-Rückhaltesystem dar, und Dreipunkt-Gurte sind beim 9-3 SportCombi für alle fünf Sitzplätze, also einschließlich des mittleren Rücksitzes, vorgesehen.

Für beide Frontpassagiere gibt es Gurtstraffer und die Gurtkraftbegrenzer-Funktion, die helfen, einen lockeren Sitz des Sicherheitsgurtes zu vermeiden und so die Gurtkräfte bei schweren Unfällen zu mindern. Der Gurtstraffer ist an der Aufrollautomatik angebracht. Er wird durch ein Signal des Airbag-Sensor-Systems aktiviert, das eine kleine pyrotechnische Ladung zündet, die den Gurt spannt.

Die Kraftbegrenzer-Funktion besteht aus einem Torsionsstab in der Aufrollautomatik, der ab einer vorgegebenen Belastung anfängt sich zu verformen und dadurch hilft, die Gurtlast zu verringern.

Saab setzt seit 1974 eine Sicherheitsgurt-Erinnerungsfunktion ein. Um mit noch stärkerem Nachdruck zu vermitteln, wie wichtig es ist, einen Gurt zu tragen, informiert und erinnert ein System Fahrer und Beifahrer unabhängig voneinander auf Grundlage von Geschwindigkeit und Zeit mittels Warnleuchte und Warngeräuschen, dass der Sicherheitsgurt nicht angelegt ist.

Insassenfreundlicher Innenraum

Jede Menge Erfahrung wurde eingesetzt, um Oberflächen und Materialien im Innenraum insassenfreundlich zu gestalten. Besonders der vordere Teil der Fahrgastzelle in der Nähe von Knie und Unterschenkel ist gut gepolstert, um eine Verletzung der Passagiere zu vermeiden.

Im Fußraum hilft eine Schutzpolsterung die Gefahr von Fußverletzungen zu verringern; die Pedale sind so ausgelegt, dass sie bei einem schweren Aufprall abbrechen. Gleiches gilt für die Lenksäule.

Insassensicherheit ist der Hauptgrund, warum die inneren Türarmlehnen und Türgriffe vertieft sind. Aus dem gleichen Grund behält der SportCombi – wie andere Modelle von Saab – die Tradition des auf dem Boden der Mittelkonsole angebrachten Zündschalters bei. Er befindet sich so in sicherer Entfernung vom empfindlichen Knie- und Beinbereich.

Fahrsicherheit

Es ist natürlich besser, gar nicht erst in eine Kollision verwickelt zu werden. Um dies zu erreichen, profitiert der 9-3 SportCombi von der ausgezeichneten Fahrwerkdyamik, Lenkung und Bremsanlage der Sport-Limousine. Diese unterstützen den Fahrer dabei, die Kontrolle zu bewahren, so dass er mit wesentlich geringerer Wahrscheinlichkeit in einen Unfall verwickelt wird oder eher in der Lage ist, eine Kollision zu vermeiden.

Die Fahrsicherheit wird durch das Vorhandensein eines neuen elektronischen Stabilitätsprogramms (ESP), mechanischer Bremskraft-Unterstützung (MBA), elektronischer Bremskraft-Verteilung (EBD), einer Kurvenbremskontrolle (CBC) und eines Reifendruck-Überwachungssystem (TPMS) noch weiter verbessert. Diese Funktionen werden im Kapitel „Fahrwerk“ näher beschrieben.

Zur verbesserten Fahrsicherheit trägt auch eine Verminderung des Potentials für eine Ablenkung des Fahrers bei. Der SportCombi ist denn auch mit dem System ComSense von Saab ausgerüstet, das auf dem Konzept eines dynamischen Belastungsmanagements fußt. Diese Funktion wird im Abschnitt „Fahrzeug-Innenraumgestaltung und Ausstattung“ beschrieben.

###

<http://media.saab.com>